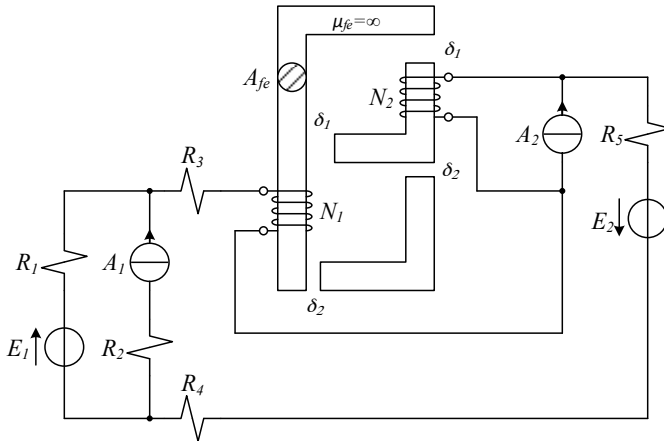




ESERCIZIO 1 (8 Punti)



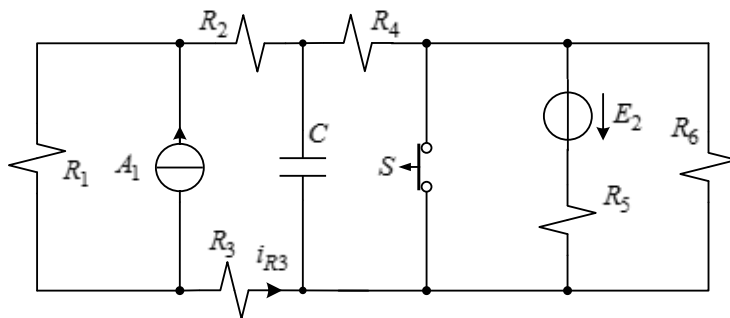
Sia data la rete indicata in Figura alimentata in regime stazionario. Dati:

- $\delta_1 = 4 \text{ mm}$
- $\delta_2 = 2 \text{ mm}$
- $A_{fe} = 10 \text{ cm}^2$
- $N_1 = 100$
- $N_2 = 75$
- $\mu_{Fe} = +\infty$
- $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$
- $E_1 = 20 \text{ V}$
- $E_2 = 15 \text{ V}$
- $A_1 = 10 \text{ A}$
- $A_2 = 8 \text{ A}$
- $R_1 = 12 \Omega$
- $R_2 = 8 \Omega$
- $R_3 = 10 \Omega$
- $R_4 = 5 \Omega$
- $R_5 = 2 \Omega$

Si determinino:

- I coefficienti di auto e mutua induttanza L_1, L_2, L_M
- L'energia accumulata.

ESERCIZIO 2 (7 Punti)

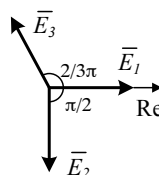
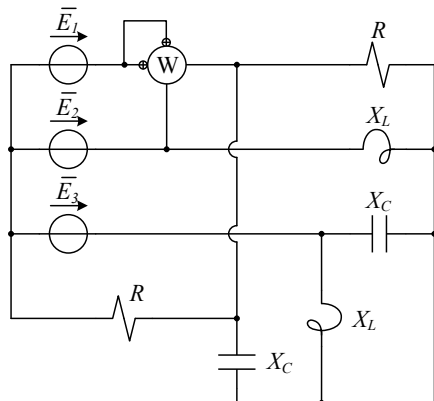


Sia data la rete inizialmente in regime stazionario indicata in Figura. All'istante $t = 0$ si apre l'interruttore S. Dati:

- $A_1 = 10 \text{ A}$
- $R_1 = 10 \Omega$
- $R_2 = R_3 = 5 \Omega$
- $R_4 = R_5 = 15 \Omega$
- $R_6 = 20 \Omega$
- $E_2 = 20 \text{ V}$
- $C = 150 \mu\text{F}$

Si ricavi l'espressione nel tempo della corrente $i_{R3}(t)$ da $-\infty$ a $+\infty$ (inclusa la costante di tempo) e se ne rappresenti l'andamento.

ESERCIZIO 3 (7 Punti)



Sia data la rete trifase di Figura alimentata dalla terna di tensioni dissimmetrica di cui è riportato il diagramma fasoriale. Dati:

- $R = 10 \Omega$
- $X_L = 15 \Omega$
- $X_C = 25 \Omega$
- $E_1 = E_2 = E_3 = 200 \text{ V}$

Si determini l'indicazione del wattmetro W.

DOMANDE DI TEORIA (4 punti + 4 punti)

1. Il teorema di Thévenin e il teorema di Norton.
2. Potenze in regime alternato sinusoidale. Definizioni e corollario di Boucherot.

Contents

- [Esercizio 1](#)
- [Svolgimento](#)
- [calcolo delle correnti](#)

Esercizio 1

```
clear all
d1=4e-3;
d2=2e-3;
Afe=10e-4;
N1=100;
N2=75;
E1=20;
E2=15;
A1=10;
A2=8;
R1=12;
R2=8;
R3=10;
R4=5;
R5=2;
muo=4*pi*1e-7;
```

Svolgimento

```
teta1=d1/(Afe*muo)
teta2=d2/(Afe*muo)
tetaeq1=teta1/2+2*teta2
tetaeq2=(2*teta2*teta1)/(2*teta2+teta1)+teta1
L1=N1^2/tetaeq1
L2=N2^2/tetaeq2
Lm=N1*N2/(2*tetaeq1)
```

teta1 =

3.1831e+06

teta2 =

1.5915e+06

tetaeq1 =

4.7746e+06

tetaeq2 =

4.7746e+06

L1 =

0.0021

L2 =

0.0012

Lm =

7.8540e-04

calcolo delle correnti

```
Vmill=(E1/R1+A1-E2/(R3+R4+R5))/(1/R1+1/(R3+R4+R5))  
I1=(Vmill+E2)/(R3+R4+R5)  
I2=-I1+A2  
W=1/2*L1*I1^2+1/2*L2*I2^2+Lm*I1*I2
```

Vmill =

75.8621

I1 =

5.3448

I2 =

2.6552

W =

0.0452

Contents

- [transitorio](#)
- [t zero meno](#)
- [t zero piu](#)
- [t infinito](#)
- [calcolo costante di tempo](#)

transitorio

```
clear all
A1=10;
R1=10;
R2=5
R3=R2
R4=15;
R5=R4;
R6=20;
E2=20;
C=150e-6;
```

R2 =

5

R3 =

5

t zero meno

```
VA1_zm=A1/(1/R1+1/(R3+R4+R2))
Ir3_zm=-VA1_zm/(R2+R3+R4)
Vc_zm=-R4*Ir3_zm
```

VA1_zm =

71.4286

Ir3_zm =

-2.8571

Vc_zm =

42.8571

t zero piu

$$V_{mill_zp} = (A1 + Vc_zm / (R2 + R3)) / (1/R1 + 1/(R2 + R3))$$
$$I_{r3_zp} = (Vc_zm - V_{mill_zp}) / (R2 + R3)$$

$$V_{mill_zp} =$$

71.4286

$$I_{r3_zp} =$$

-2.8571

t infinito

$$V_{th_inf} = E2 * R5 / (R5 + R6) - E2$$
$$R_{th_inf} = R5 * R6 / (R5 + R6)$$
$$I_{r3_inf} = (V_{th_inf} - R1 * A1) / (R4 + R3 + R2 + R1 + R_{th_inf})$$

$$V_{th_inf} =$$

-11.4286

$$R_{th_inf} =$$

8.5714

$$I_{r3_inf} =$$

-2.5574

calcolo costante di tempo

$$R_{dx} = R5 * R6 / (R5 + R6) + R4$$
$$R_{sin} = R1 + R2 + R3$$
$$R_{eq} = R_{sin} * R_{dx} / (R_{sin} + R_{dx})$$
$$\tau = R_{eq} * C$$

$$R_{dx} =$$

23.5714

$$R_{sin} =$$

20

Contents

- [transitorio](#)
- [t zero meno](#)
- [t zero piu](#)
- [t infinito](#)
- [calcolo costante di tempo](#)

transitorio

```
clear all
A1=10;
R1=10;
R2=5
R3=R2
R4=15;
R5=R4;
R6=20;
E2=20;
C=150e-6;
```

R2 =

5

R3 =

5

t zero meno

```
VA1_zm=A1/(1/R1+1/(R3+R4+R2))
Ir3_zm=-VA1_zm/(R2+R3+R4)
Vc_zm=-R4*Ir3_zm
```

VA1_zm =

71.4286

Ir3_zm =

-2.8571

Vc_zm =

42.8571

Contents

- [transitorio](#)
- [t zero meno](#)
- [t zero piu](#)
- [t infinito](#)
- [calcolo costante di tempo](#)

transitorio

```
clear all
A1=10;
R1=10;
R2=5
R3=R2
R4=15;
R5=R4;
R6=20;
E2=20;
C=150e-6;
```

R2 =

5

R3 =

5

t zero meno

```
VA1_zm=A1/(1/R1+1/(R3+R4+R2))
Ir3_zm=-VA1_zm/(R2+R3+R4)
Vc_zm=-R4*Ir3_zm
```

VA1_zm =

71.4286

Ir3_zm =

-2.8571

Vc_zm =

42.8571

t zero piu

$$V_{mill_zp} = (A1 + Vc_zm / (R2 + R3)) / (1/R1 + 1/(R2 + R3))$$
$$I_{r3_zp} = (Vc_zm - V_{mill_zp}) / (R2 + R3)$$

$$V_{mill_zp} =$$

71.4286

$$I_{r3_zp} =$$

-2.8571

t infinito

$$V_{th_inf} = E2 * R5 / (R5 + R6) - E2$$
$$R_{th_inf} = R5 * R6 / (R5 + R6)$$
$$I_{r3_inf} = (V_{th_inf} - R1 * A1) / (R4 + R3 + R2 + R1 + R_{th_inf})$$

$$V_{th_inf} =$$

-11.4286

$$R_{th_inf} =$$

8.5714

$$I_{r3_inf} =$$

-2.5574

calcolo costante di tempo

$$R_{dx} = R5 * R6 / (R5 + R6) + R4$$
$$R_{sin} = R1 + R2 + R3$$
$$R_{eq} = R_{sin} * R_{dx} / (R_{sin} + R_{dx})$$
$$\tau = R_{eq} * C$$

$$R_{dx} =$$

23.5714

$$R_{sin} =$$

20

Req =

10.8197

tao =

0.0016

Published with MATLAB® R2015a

Contents

- [esercizio 3](#)
- [svolgimento](#)

esercizio 3

```
clear all
E1=200;
E2=-j*200;
E3=E1*exp(j*2*pi/3);
R=10;
Xl=15
Xc=25;
```

```
Xl =
    15
```

svolgimento

```
Zpar=j*Xl*(-j*Xc)/(j*(Xl-Xc))
Zlpar=-R*j*Xc/(R-j*Xc)
Voo=(E1/Zlpar+E2/(j*Xl)+E3/Zpar)/(1/Zlpar+1/(j*Xl)+1/Zpar)
Iw=E1/R+(E1-Voo)/(Zlpar)
Vw=E1-E2
P=real(Vw*conj(Iw))
```

```
Zpar =
    0.0000 +37.5000i
```

```
Zlpar =
    8.6207 - 3.4483i
```

```
Voo =
    4.3572e+01 + 1.2991e+02i
```

```
Iw =
    40.8390 - 6.7334i
```

```
Vw =
    2.0000e+02 + 2.0000e+02i
```

P =

6.8211e+03

Published with MATLAB® R2015a